

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Informe técnico A-015/2008

Accidente ocurrido el día 29 de abril de 2008, a la aeronave Cessna T310, matrícula EC-DZV, en las proximidades del Aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid)



MINISTERIO DE FOMENTO

Informe técnico

A-015/2008

Accidente ocurrido el día 29 de abril de 2008, a la aeronave Cessna T310, matrícula EC-DZV, en las proximidades del Aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid)



Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-10-209-6
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 | E-mail: ciaiac@fomento.es | C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 | http://www.ciaiac.es | 28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas vi

Sinopsis vii

1. **Información factual** 1
   - 1.1. Antecedentes del vuelo 1
   - 1.2. Lesiones de personas 1
   - 1.3. Daños a la aeronave 2
   - 1.4. Otros daños 2
   - 1.5. Información personal 2
   - 1.6. Información de aeronave 4
     - 1.6.1. Documentación de la aeronave 5
     - 1.6.2. Antecedentes 6
     - 1.6.3. Certificado de aeronavegabilidad 6
     - 1.6.4. Manual de usuario de la aeronave Cessna T310Q 7
     - 1.6.5. Sistema de combustible 9
     - 1.6.6. Consumo de combustible 11
   - 1.7. Información meteorológica 12
   - 1.8. Ayudas para la navegación 13
   - 1.9. Comunicaciones 13
   - 1.10. Información de aeródromo 13
   - 1.11. Registradores de vuelo 14
   - 1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 14
   - 1.13. información médica y patológica 16
   - 1.14. Incendios 16
   - 1.15. Aspectos de supervivencia 16
   - 1.16. Ensayos e investigación 17
   - 1.17. Información sobre organización y gestión 18
   - 1.18. Información adicional 18
     - 1.18.1. Declaraciones de testigos 18
     - 1.18.2. Información sobre condiciones de vuelo con un solo motor operativo 18
   - 1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 19

2. **Análisis** 21

3. **Conclusión** 25
   - 3.1. Conclusiones 25
   - 3.2. Causas 26

4. **Recomendaciones sobre seguridad** 27

Apéndices 29

Apéndice 1. Sistema de combustible de la aeronave Cessna T310Q 31

Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
00° 00′ 00″	Grados, minutos y segundos
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el terreno («Above Ground Level»)
ARO	Oficina de notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo
AIS	Servicio de Información Aeronáutica
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CMA	Centro de mantenimiento aeronáutico
CPL(A)	Licencia de piloto comercial (avión)
FAA	Agencia Federal de Aviación de EE.UU.
FE(A)	Examinador de vuelo (avión)
FI	Habilitación de instructor de vuelo
FI(A)	Habilitación de instructor de vuelo de avión
ft	Pie(s)
GS	«Ground Speed» o velocidad respecto al suelo
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
IAS app	Velocidad indicada de aproximación
IFR	Reglas de vuelo instrumental
IR	Habilitación de vuelo instrumental
IR(A)	Habilitación de vuelo instrumental de avión
IRE(A)	Examinador para habilitación de vuelo instrumental
IRI	Habilitación de instructor de vuelo instrumental
JAR-FCL	Requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo
kg/l	Kilogramos por litro
kg/h	Kilogramos por hora
KCAS	Nudos de velocidad calibrada
KIAS	Velocidad indicada (nudos)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
lb	Libra(s)
lb/h	Libras por hora
LECU	Indicativo de lugar del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos
LL	Bajo en plomo
m	Metro(s)
mb	Milibar(es)
ME	Habilitación de multimotor
MEP	Habilitación para avión multimotor de pistón
MPH	Millas por hora
MTOW	Máximo peso autorizado al despegue
N/A	No afecta
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OEI	Un motor inoperativo («One Engine Inoperative»)
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue
S/N	Número de serie
SAMUR	Servicio de Asistencia Municipal de Urgencia y Rescate
SE	Monomotor («Single Engine»)
SEI	Servicio de extinción de incendios
SEP	Habilitación para avión monomotor de pistón
SID	«Suplemental Inspection Document»
SL	«Sea Level» (nivel del mar)
SUMMA	Servicio de Urgencias Médicas de Madrid
TWR	Torre de control de aeródromo
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	CESSNA T310Q S/N 0059
Fecha y hora del accidente:	29 de abril de 2008; 9:05 h UTC[1]
Lugar del accidente:	Proximidades del Aeródromo de Cuatro Vientos, en el tramo de viento en cola a base
Personas a bordo:	2, fallecidos
Tipo de vuelo:	Aviación general – Vuelo de instrucción – Verificación
Fecha de aprobación:	27 de octubre de 2010

Resumen del accidente

El día 29 de abril de 2008 la aeronave Cessna T310Q realizaba un vuelo de examen en el Aeródromo de Cuatro Vientos (LECU). A bordo iban dos personas, el examinador y el piloto a verificar. La aeronave había despegado a las 08:22 h y había realizado un vuelo de aproximadamente 1 hora. A las 09:02 h la aeronave notificó a la torre su situación en viento en cola del circuito de aproximación al aeródromo. Pocos minutos más tarde ya no contestó a la llamada de la torre. La aeronave había impactado contra el terreno en el tramo final de viento en cola, en una pequeña isleta flanqueada por la carretera de circunvalación M-40 y la Radial R-5.

Los dos ocupantes de la aeronave fallecieron como consecuencia del impacto.

La aeronave resultó destruida.

[1] Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora UTC. Para obtener las horas locales es necesario sumar dos horas a la hora UTC.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 29 de abril de 2009 los ocupantes de la aeronave EC-DZV realizaban un vuelo de verificación de competencia. A bordo iban el examinador y el piloto a verificar, con objeto de revalidar la habilitación de multimotor (ME) y de vuelo instrumental (IR) de este último.

La aeronave no era operada desde el día 7 de abril, en el que realizó alrededor de una hora de vuelo y no repostaba desde el día 31 de marzo, fecha en la que había realizado un vuelo, también de una hora de duración, posterior al repostaje.

El día del accidente, sobre las 08:09 h, la aeronave contactó con el servicio de control de rodadura de LECU para pedir autorización para rodar y, según anotación en la ficha de torre correspondiente, a las 08:22 efectuó el despegue. A las 08:27 h EC-DZV notificó que se encontraba sobre el punto W[2].

Sobre las 08:59 h, la aeronave EC-DZV notificó que se encontraba sobre el punto S[3] a la entrada al campo; sobre las 09:02 h informó de que estaba incorporándose al tramo de viento en cola izquierda de la pista 28. A las 09:04 h, la aeronave precedente que acababa de aterrizar comunicó, ya en frecuencia de rodadura, que había visto un avión «haciendo cosas raras en viento en cola». Los controladores buscaron visualmente al avión sin resultado y comenzaron a llamarlo por la frecuencia de autorizaciones sin obtener respuesta, por lo que activaron los servicios de emergencia. A las 09:14 h otra aeronave en circuito de aeródromo notificó que había un avión accidentado junto a la M-40. A las 09:22 h, un helicóptero del SUMMA informó de que no había supervivientes.

En la figura 1[4] aparecen las posiciones de la aeronave detectadas por el radar y la posición final de la aeronave en el impacto.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	2		2	
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos				No aplicable
TOTAL	2		2	

[2] Punto de notificación de acuerdo a Procedimiento de Salida del Circuito de Aproximación Visual del Aeródromo de Cuatro Vientos.
[3] Punto de notificación de acuerdo a Procedimiento de Llegada del Circuito de Aproximación Visual del Aeródromo de Cuatro Vientos.
[4] Imagen obtenida de Google Earth.



Figura 1. Posiciones radar (puntos) de la aeronave antes del impacto

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó destruida como consecuencia del impacto.

1.4. Otros daños

No hubo daños adicionales. Dado que la aeronave impactó en la confluencia de la carretera de circunvalación M-40 y la radial R5, la carretera de acceso a la incorporación a la R5 estuvo cortada para permitir las labores de excarcelación de los ocupantes, posterior acceso a la aeronave y retirada de ésta.

1.5. Información personal

El piloto a verificar, situado en el asiento de la izquierda, de 29 años y nacionalidad española, contaba con una licencia de piloto comercial de avión (CPL (A)) válida y en vigor con las siguientes habilitaciones:

- Multimotor de pistón (ME piston (Land)) válida hasta el 17-05-2008.
- Monomotor de pistón (SE piston (Land)) válida hasta el 17-05-2008.

- Habilitación de vuelo instrumental avión (IR (A)) válida hasta el 17-05-2008.
- Instructor de vuelo de avión (FI (A)) válida hasta el 23-05-2008.
- Radiotelefonía en inglés.

Su certificado médico de clase 1 era válido y estaba en vigor.

Según la información obtenida en el libro del piloto, la última anotación databa del 27-02-2008; tenía una experiencia de 780 horas totales de vuelo, de las cuales alrededor de 33 horas eran en bimotor, 29 de ellas para conseguir la habilitación en 2004 y una hora por año para revalidar la habilitación. La aeronave bimotor utilizada en todas estas horas había sido una PIPER PA-34 SENECA.

El examinador, que ocupaba el asiento de la derecha, de 41 años y nacionalidad española, contaba con una licencia de piloto comercial de avión (CPL (A)) válida y en vigor con las siguientes habilitaciones:

- Multimotor de pistón (ME piston (Land)) válida hasta el 08-08-2008.
- Monomotor de pistón (SE piston (Land)) válida hasta el 08-08-2009.
- Habilitación de vuelo instrumental avión (IR (A)) válida hasta el 16-11-2008.
- A320 (COPILOTO) válida hasta 16-11-2008.
- Instructor de vuelo de avión (FI (A)) válida hasta el 08-08-2007.
- Instructor de vuelo instrumental (IRI) válida hasta el 08-08-2007.
- Radiotelefonía en inglés.

Disponía también de un certificado de competencia lingüística (documento asociado a la licencia de CPL (A)), correspondiente al nivel 4 (según Anexo I de OACI) válida hasta el 4-03-2011.

Su certificado médico de clase 1 era válido y estaba en vigor.

Por otra parte, contaba con una Autorización de Examinador de Vuelo (avión) emitida por la Dirección General de Aviación Civil (actualmente y en adelante AESA) para realizar las pruebas de pericia, verificaciones de competencia atribuidas a Examinador de Vuelo (FE (A)) así como Examinador para habilitación de vuelo instrumental (IRE (A)) válida, salvo su cancelación, suspensión o revocación hasta el 5/12/2008. De acuerdo a lo establecido en esta autorización, el examinador autorizado debe cumplir y mantener las condiciones de los requisitos previos a su nombramiento.

En el punto 1.425 de la normativa JAR FCL1 sobre licencias de la tripulación de vuelo, se establece lo siguiente:

JAR-FCL 1.425 Examinadores-Generalidades

(a) Requisitos previos

(1) Los examinadores serán titulares de una licencia y habilitación igual, al menos, a la licencia o habilitación para la que están autorizados a realizar la prueba

de pericia o verificación de competencia y, a no ser que se especifique otra cosa, la atribución de instruir para dicha licencia o habilitación.

(2) Los examinadores estarán calificados para actuar como piloto al mando de la aeronave durante la prueba de pericia o verificación de competencia y reunir los requisitos de experiencia aplicables de acuerdo con lo establecido en los JAR-FCL 1.435 a 1.460. Cuando no esté disponible un examinador calificado y a discreción de la Autoridad, pueden ser autorizados examinadores/inspectores que no reúnan los requisitos necesarios de habilitación de instructor/tipo/clase que se han mencionado antes.

(d) Anotaciones en la licencia. Cuando se puedan realizar anotaciones de revalidación en la licencia por el examinador, éste:

(1) Rellenará los siguientes detalles: habilitaciones, fecha de la verificación, fecha de validez, número de autorización y firma;
(2) Someterá el original del formulario de la prueba de pericia o verificación de competencia a la Autoridad emisora y guardará una copia del formulario en el archivo personal.

Según este último punto, una vez realizadas las pruebas de pericia o verificación de competencia, el examinador debe enviar el original a AESA para que ésta tramite y actualice la renovación de licencias. En este sentido, AESA dispone de una base de datos informatizada de licencias y habilitaciones.

No se ha podido disponer del Libro del piloto donde figuran las horas de vuelo del examinador. La información, en cuanto a experiencia en vuelo se refiere, es la correspondiente a las horas en A-320 como copiloto, con 932:06 horas de vuelo y la obtenida de su función como instructor de vuelo. Según información aportada durante el curso de la investigación, en el año 2006 contaba con unas 4.203 horas totales en aviones de pistón. Según los registros encontrados en la aeronave, durante el periodo de tiempo que comenzaba en junio de 2007 y llegaba hasta la fecha del accidente, la aeronave había sido utilizada casi exclusivamente por el examinador durante alrededor de unas 41 h.

El examinador había realizado varios exámenes en fechas anteriores y tenía previsto realizar otro examen una vez finalizado el vuelo del accidente.

1.6. Información de la aeronave

La aeronave, modelo Cessna T310Q, matrícula EC-DZV con número de serie 0039 fabricada en 1969, era una aeronave bimotor de tren retráctil, con dos motores turboalimentados Continental TSIO-520-B con S/N 165332-7-B /182960 y hélices de tres palas modelo Mc Cauley 3AF32C87-NR/S82NC-4 (véase figura 2[4]).

[5] Imagen obtenida de jetphotos.net.

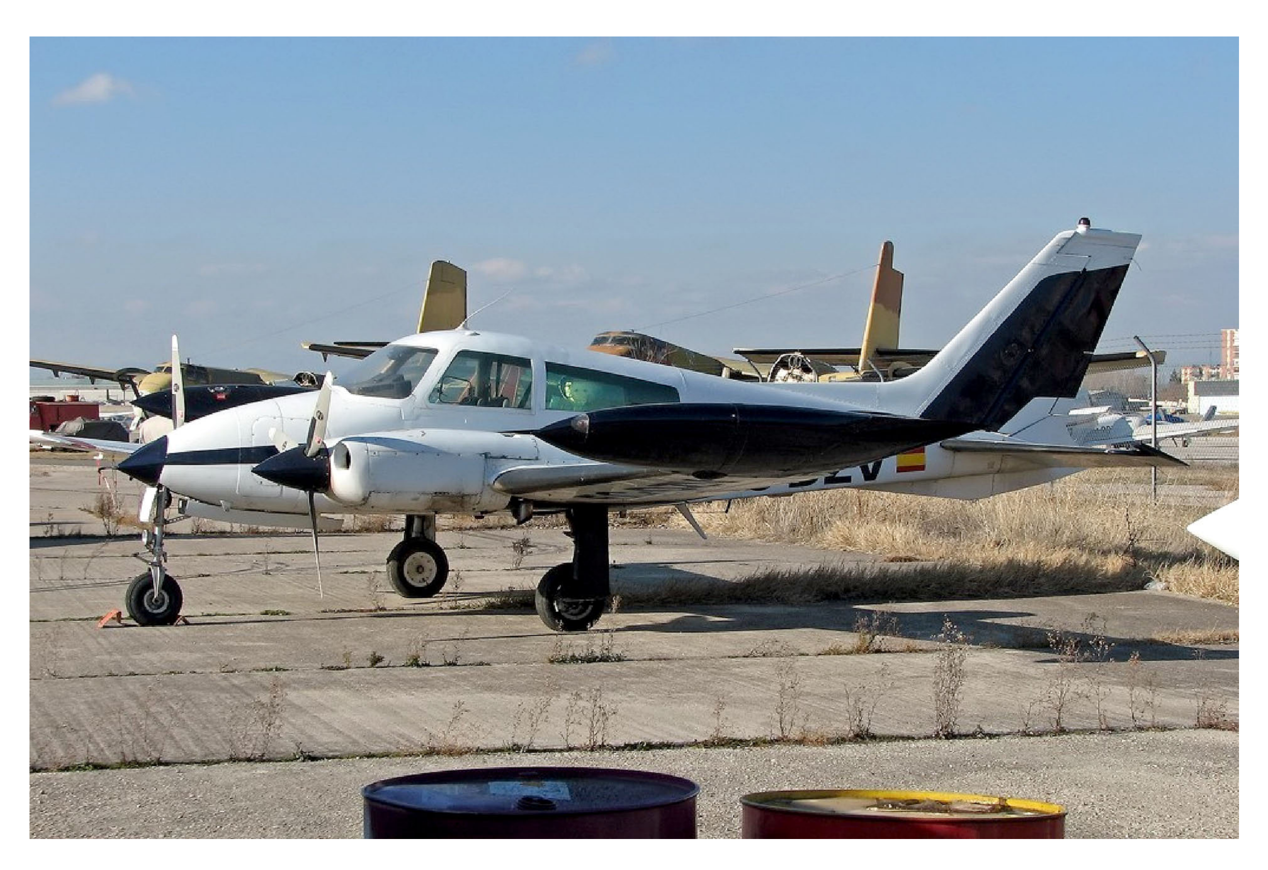


Figura 2. Vista general de la aeronave

1.6.1. *Documentación de la aeronave*

La aeronave contaba con la documentación administrativa necesaria, aunque los documentos no se encontraban en el interior de la aeronave sino en poder del propietario de ésta. El certificado de matrícula en España era válido con fecha de expedición 21 de mayo de 2003. El certificado de aeronavegabilidad había sido expedido el 17 de noviembre de 2004 para avión de categoría normal y era válido hasta el 31 de mayo de 2008.

Asimismo la aeronave contaba con la Licencia de Estación de Aeronave válida hasta el 31-05-2008 y Certificado del Seguro en vigor hasta el 30 de enero de 2009 en el cual se reflejaban como uso de la aeronave, el de Club, incluido escuela y alquiler. También contaba con el Programa de Mantenimiento, en el cual se refería lo siguiente:

> Nota 1: debe de hacer una «inspección anual» por calendario que consistirá en realizar las inspecciones de 50, 100 y 200 h si no han sido cumplimentadas por número de horas.

Los libros de los motores y de la aeronave no fueron recuperados. No se encontraron en el interior de la aeronave, donde el propietario aseguró que debían estar y, por otro

lado, el centro de mantenimiento encargado de hacer la última revisión anual (correspondiente a la renovación del Certificado de Aeronavegabilidad) aseguró que desconocía su paradero.

En el interior de la aeronave se encontraron partes de vuelo en los que venían anotados los vuelos realizados por la aeronave con fechas, horas de puesta en marcha del motor, despegue, aterrizaje, parada de motor y piloto que realizaba el vuelo, así como inicio y final de horómetro de cada vuelo. Salvo algún vuelo aislado, en general todos los vuelos realizados coincidían con los registrados en la oficina ARO/AIS de Cuatro Vientos. Según estos datos la aeronave había realizado unas 42 horas de vuelo desde la renovación del Certificado del Aeronavegabilidad.

1.6.2. *Antecedentes*

La aeronave había sufrido dos incidentes anteriores: uno que había dañado el tren de aterrizaje en 1998 (IN-013/98-BIS incluido en el Boletín 2/98) y otro en 2004, que no se reportó a la CIAIAC, en el que las hélices impactaron con el terreno, por lo que posteriormente hubo que realizar una inspección especial por impacto de hélice («Propeller Strike») del motor izquierdo y una reparación y revisión general («OverHaul») en el motor derecho. Así mismo hubo que proceder a la instalación de dos hélices nuevas. Estas tareas habían sido realizadas en septiembre de 2004 y la aeronave había volado de forma más o menos regular desde esa fecha, sin que se hubiera conocido anomalía alguna en relación con los motores o las hélices.

1.6.3. *Certificado de aeronavegabilidad*

El 31 de mayo de 2007 se había renovado el Certificado de Aeronavegabilidad con 4.239:55 horas totales. Según información de la Oficina de Seguridad en Vuelo n.° 6 de Madrid Cuatro Vientos, la documentación aportada era conforme. En anotación manuscrita en esta documentación rezaba lo siguiente: «Deberá efectuar las Inspecciones Suplementarias SID[6] antes de noviembre de 2007- comunicado al CMA para traslado al propietario con el fin de que se cumplimente».

En la Solicitud de Renovación del Certificado de Aeronavegabilidad emitida por el Centro de Mantenimiento no se hace referencia alguna a la necesidad de cumplimentar las SIDs cuando se declara que se cumplen todas y cada una de las condiciones para la continuidad de la validez del certificado de aeronavegabilidad. El propietario aseguró que desconocía que debiera hacer estas Inspecciones.

[6] SID («Suplemental Inspection Document») son inspecciones que se deben realizar cuando la aeronave cumple una serie de años para asegurar que la estructura de la aeronave no está afectada por fatiga del material. Las SIDs son equivalentes a Limitaciones de Aeronavegabilidad.

Entre la documentación aportada por el Centro de Mantenimiento a la Delegación de Seguridad en Vuelo sí aparece una fotocopia de la primera página de la Lista de las SIDs, en la que se establece que las inspecciones deberán ser realizadas antes del 1 de noviembre de 2007. Estas inspecciones no fueron realizadas.

1.6.4. *Manual de Usuario de la aeronave Cessna T310Q*

Según el Manual de Usuario de la aeronave, en primer lugar y antes de la puesta en marcha de los motores, hay que realizar la Inspección Prevuelo en la que se incluye una inspección visual alrededor de la aeronave para comprobar su estado general. Entre otras tareas, hay que realizar la comprobación física del combustible en cada uno de los depósitos, abriendo los registros correspondientes y mirando en el interior el nivel de combustible. En el caso de los depósitos auxiliares la inspección puede ser directa porque están cerca de las puertas de acceso a la cabina. En el caso de los depósitos principales es necesario el uso de una escalera o de una varilla indicadora para realizar esta comprobación. Por otra parte hay que realizar también un drenaje de todos los depósitos por si pudiera haber impurezas o acumulación de agua en su interior. Se desconoce si los ocupantes de la aeronave realizaron tal inspección visual con la consiguiente comprobación real de combustible.

Los procedimientos a realizar antes del aterrizaje tanto en condiciones normales como aquellos a utilizar con fallo de motor son los que se muestran a continuación:

Antes de aterrizar

(1) Selectores de combustible — Motor izquierdo: DEPÓSITO PRINCIPAL IZQUIERDO (alerta ante posible parada)
Motor derecho: DEPÓSITO PRINCIPAL DERECHO (alerta ante posible parada)
(2) Bombas auxiliares de combustible: ON
(3) Control de aire alternativo: Comprobar IN
(4) Mezclas: RICA o disminuir según requiera para una operación suave.
(5) Hélices: ADELANTE
(6) Flaps: BAJAR 15° por debajo de 160 KCAS
(7) Tren de aterrizaje: BAJAR por debajo de 146 KCAS
(8) Luces indicadoras de posición de tren de aterrizaje: Comprobar luces de bajada, ON; luz de desbloqueo, OFF
(9) Flaps: Bajar de 15° a 35° por debajo de 140 KCAS
(10) Velocidad mínima de aproximación con ambos motores: 94 KCAS
(11) Velocidad mínima de control con un solo motor: 81 KCAS

Fallo de motor durante el vuelo

(1) Motor inoperativo: DETERMINAR (motor al ralentí del mismo lado que el pedal más flojo)

Antes de asegurar el motor inoperativo:

(2) Fuel flow: COMPROBAR, si es deficiente, poner las bombas auxiliares en ON

NOTA: Si la válvula de selector de combustible está en posición del DEPÓSITO AUXILIAR, cambiar a DEPÓSITO PRINCIPAL y estar alerta por si el motor se detiene.

(3) Cantidad de combustible: COMPROBAR, y cambiar a DEPÓSITO PRINCIPAL contrario si fuera necesario.
(4) Presión de aceite y presión de temperatura: COMPROBAR, apagar el motor si la presión de aceite es baja.
(5) Magnetos: COMPROBAR

Si se han tomado las medidas correctoras adecuadas el motor debería ponerse en marcha de nuevo. Si no lo hace, asegurarlo de la siguiente forma:

(6) Motor inoperativo: ASEGURAR
  a) Potencia: APAGADO
  b) Mezcla: CORTADA
  c) Hélice: EN BANDERA
  d) Selector de combustible: OFF
  e) Bomba auxiliar de combustible: OFF
  f) Magnetos: OFF
  g) Alternador: OFF
  h) Persianas de refrigeración: CERRADAS

(7) Motor operativo: AJUSTAR
  a) Potencia: SEGÚN SE REQUIERA
  b) Mezcla: AJUSTAR a la potencia
  c) Selector de combustible: DEPÓSITO PRINCIPAL (con cuidado por si se detiene)
  d) Bomba auxiliar de combustible: ON
  e) Persianas de refrigeración: SEGÚN SE REQUIERA

(8) Compensadores: AJUSTAR (5° alabeo hacia el motor operativo)
(9) Carga eléctrica: DISMINUIR hasta el mínimo requerido
(10) Lo antes posible: ATERRIZAR

Aproximación y aterrizaje con un solo motor

(1) Mezcla: RICA
(2) Hélice: TODO ADELANTE

(3) Aproximación a 98 KIAS con altitud excesiva
(4) Tren de aterrizaje: ABAJO dentro de la distancia del planeo del campo
(5) Flaps: ABAJO cuando el aterrizaje esté asegurado
(6) Disminuir velocidad por debajo de 94 KIAS sólo cuando el aterrizaje esté asegurado
(7) Mínima Velocidad de Control con un solo motor: 81 KIAS

1.6.5. *Sistema de combustible*

El combustible se suministra a cada motor mediante un depósito principal (50 galones utilizables) situado en la punta de ala y uno auxiliar (20 galones utilizables) situado en cada semiala fuera de la bancada del motor. Cada motor tiene su sistema de combustible propio. Estos dos sistemas están interconectados para posibilitar la alimentación cruzada, para su uso en emergencia. El combustible vaporizado y el excedente de combustible que no utiliza el motor retorna al **depósito principal** aunque los que se estén utilizando sean los auxiliares. Así los depósitos auxiliares se ventilan en los principales y estos últimos a la atmósfera.

Los depósitos principales contienen dos bombas cada uno en su interior:

- *Bombas eléctricas auxiliares* sumergidas para suministrar combustible tanto en el primado como en el arranque, y también para la operación normal del motor; como sistema de refuerzo a la bomba del motor (véase Apéndice 1). Estas bombas tienen dos posiciones LOW y ON (HIGH).
- *Bombas de transferencia* de funcionamiento continuo en cada depósito principal que asegura que la bomba auxiliar esté siempre sumergida en combustible y suministre combustible al motor en caso de realizar grandes ángulos de descenso.

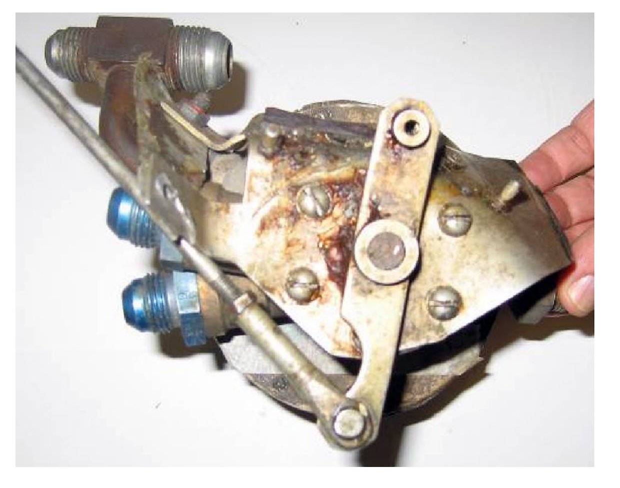
Los depósitos auxiliares no contienen bombas y alimentan directamente a las selectoras de combustible. Si estos depósitos auxiliares se van a utilizar, es necesario seleccionar primero los principales durante al menos 60 minutos, con el fin de proporcionar espacio suficiente para dar cabida al exceso de combustible proveniente de las bombas del motor. Dado que parte del combustible de los depósitos auxiliares en lugar de consumirse por los motores se desvía hacia los principales mediante el retorno, los depósitos auxiliares se pueden vaciar antes de lo previsto. No obstante, el combustible de los depósitos principales se ve aumentado por este combustible de retorno. El combustible total utilizable sólo está disponible durante el vuelo en crucero. El fallo de un motor o de una bomba del motor da como resultado que el depósito auxiliar de ese lado quede inutilizado. La operación de los depósitos auxiliares cerca del suelo (por debajo de 1.000 ft AGL no se recomienda).

Por otro lado también se refleja en el Manual de Usuario que siempre que se cambie la selección de depósitos de combustible la mezcla debe ser rica y las bombas auxiliares deben estar en posición LOW.

Las llaves selectoras de combustible están situadas en el suelo de cabina, entre los dos asientos. Estas llaves actúan sobre las válvulas selectoras de combustible situadas cada una en el interior del semiplano (véanse figuras 3 y 4).



Figura 3. Llaves selectoras de combustible en cabina de una aeronave similar a la del accidente



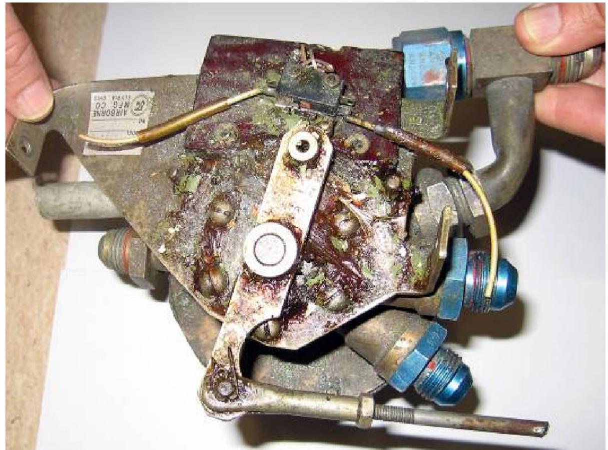


Figura 4. Selectoras de combustible en el interior de los planos de la aeronave del accidente

A continuación se exponen las posibles posiciones de las llaves en cabina:

Motor izquierdo	Motor derecho
OFF: cortado	OFF: cortado
LEFT MAIN: depósito principal izquierdo	RIGHT MAIN: depósito principal derecho
LEFT AUX: depósito auxiliar izquierdo	RIGHT AUX: depósito auxiliar derecho
RIGHT MAIN: depósito principal derecho (crossfeed: alimentación cruzada)	LEFT MAIN: depósito principal izquierdo (crossfeed: alimentación cruzada)

En el Manual de Usuario aparece en el apartado de combustible una nota que dice lo siguiente:

> «Las selectoras de combustible deberán ponerse en la posición de depósito MAIN (principal) para cada uno de los motores, durante el despegue, aterrizaje y para todas las operaciones de emergencia.
>
> Cuando se cambia de un depósito a otro, las **bombas auxiliares de combustible** deber ser activadas en la posición **LOW,** la mezcla debe estar en FULL RICH (mezcla rica) y el piloto debe asegurarse que la selectora está correctamente posicionada prestando atención a un posible comienzo de parada del motor.»

La posición LOW en el interruptor de las bombas auxiliares activa las bombas a baja velocidad. La posición en ON hace funcionar la bomba a baja velocidad mientras las bombas de los motores estén en funcionamiento. Si la bomba del motor falla y la auxiliar está en posición ON, ésta pasará a la posición de alta velocidad automáticamente, proporcionando el combustible suficiente para cualquier operación incluyendo despegue en emergencia.

Si las bombas auxiliares están en la posición ON por un periodo superior a los 60 segundos con los motores inoperativos en tierra o en vuelo (hélice en bandera), los motores y/o la aeronave pueden resultar dañados debido a acumulaciones de combustible en el sistema de inducción.

1.6.6. *Consumo de combustible*

Considerando los datos de las tablas del Manual de Usuario, las anotaciones en los partes de vuelo así como los registros en la oficina ARO[7] y los registros de repostaje de combustible se puede hacer un cálculo aproximado del combustible consumido por la aeronave. Para lograr una mayor aproximación a la realidad, los cálculos se han realizado en base a los repostajes efectuados y sus correspondientes fechas comparándose posteriormente con las horas voladas en esos periodos. Con el mismo fin se ha comenzado por una fecha bastante anterior para considerar también la posibilidad de combustible remanente de otros repostajes así como que la totalidad de los vuelos se habían realizado desde esa fecha por la misma persona que alquilaba la aeronave, en este caso el examinador.

La cantidad de combustible utilizable según Manual de Mantenimiento es de 100 galones en los depósitos principales y 40 en los auxiliares, en total 140 galones (529,9 litros). A efectos de cálculos de consumo de combustible, se han considerado una densidad

[7] ARO. Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo («Air traffic services reporting office»).

media de gasolina de aviación 100 LL de 0,71 kg/l y un consumo medio de 150 lb/h (68,1 kg/h).

Según los registros del suministrador del combustible y los datos del horómetro y horas anotadas en los partes de vuelo:

- El día 16-10-2007 se repostaron 353 litros que equivaldrían (considerando los datos medios anteriormente establecidos) a 3 horas 40 minutos. A partir de éste repostaje se realizaron varios vuelos con una duración total de 3 horas 48 minutos.
- El día 27-12-2007 se repostaron 264 litros de combustible que equivaldrían a 2 horas 45 minutos. A partir de éste repostaje se realizaron varios vuelos con una duración total de 4 horas 54 minutos.
- El día 29-02-2008 se repostaron 372 litros de combustible que equivaldrían a 3 horas 52 minutos. A partir de éste repostaje se realizaron varios vuelos con una duración total de 4 horas 6 minutos.
- El día 31-03-2008 en el último repostaje efectuado, se repostaron 290 litros de combustible que equivaldrían a 3 horas 1 minutos. A partir de éste repostaje se realizaron varios vuelos con una duración total de 2 horas 6 minutos. Faltaría añadir el periodo correspondiente al vuelo del accidente que según registros de torre sumarían aproximadamente 1 hora resultando de esta manera 3 horas 6 minutos.

Las anotaciones realizadas por el examinador en los partes de vuelo eran muy detalladas. El día 31 de marzo, en la columna de los partes de vuelo donde se anotaba el piloto que había realizado el vuelo, aparecía anotado también «Fuel». Cabe destacar que este repostaje se había realizado antes de efectuar el vuelo de ese día (alrededor de 1 hora) y no después.

1.7. Información meteorológica

Según datos de la Agencia Estatal de Meteorología el día 29 de abril de 2008 la información meteorológica en LECU era la siguiente:

- Hora 1030 UTC: Viento 230°, 10 kt, con variación en la dirección entre 200° y 260°; visibilidad superior a 10 km, sin nubes; temperatura 15 °C y punto de rocío 1 °C. QNH: 1.012 hPa.
- Hora 11000 UTC: Viento 210°, 9 kt, con variación en la dirección entre 160° y 260°; visibilidad superior a 10 km, sin nubes; temperatura 15 °C y punto de rocío 01 °C. QNH: 1.012 hPa.

La información proporcionada por TWR en los momentos previos al accidente aludían a un QNH de 1.013 mb, viento 8 kt dirección 230 con rachas hasta 12 kt.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplica.

1.9. Comunicaciones

Las comunicaciones disponibles incluyen aquellas que mantuvieron los ocupantes de la aeronave con la Torre de Control de Cuatro Vientos y que se resumen a continuación:

- A las 08:09:40 la aeronave contactó con rodadura de LECU informando de su posición de estacionamiento, de su intención de realizar un vuelo local de 1 hora y solicitó instrucciones para rodar.
- A las 08:26:59 EC-DZV notificó su posición sobre el punto W.
- A las 09:00:00 EC-DZV realizó un 360 sobre el punto S a petición de TWR para evitar un tráfico cercano.
- A las 09:01:53 la TWR pidió a EC-DZV que tuviera precaución en la incorporación porque había un tráfico en viento en cola y le pidió que hiciera, si podía, un circuito amplio. La aeronave contestó que tenía el tráfico a la vista y que se incorporaban por detrás.

Ésta sería la última comunicación con TWR:

- A las 09:04:00 la aeronave con indicativo FYS141 que acababa de aterrizar notificó en frecuencia de rodadura que acababa de ver desde su posición a «un avión en viento en cola haciendo una cosas un poco raras».
- A las 09:05:06 TWR autorizó a EC-DZV a aterrizar. No hubo respuesta de la aeronave.

A partir de este momento se sucedieron las llamadas a EC-DZV y se activó la emergencia.

- A las 09:14 h otra aeronave en circuito de aeródromo notificó que había un avión accidentado junto a la M-40.
- A las 09:22 h, un helicóptero del SUMMA informó de que no había supervivientes.

1.10. Información de aeródromo

El Aeródromo de Cuatro Vientos (LECU) está situado a 8,5 km de la ciudad de Madrid (40° 22’14” N, 3° 47’07” W) y tiene una elevación de 2.269 ft. El tránsito autorizado es aquel militar o civil que opera bajo Reglas de Vuelo Visual (VFR). Las pistas disponibles son la 10/28 con una longitud de 1.500 m de asfalto por 30 m de ancho. El día del

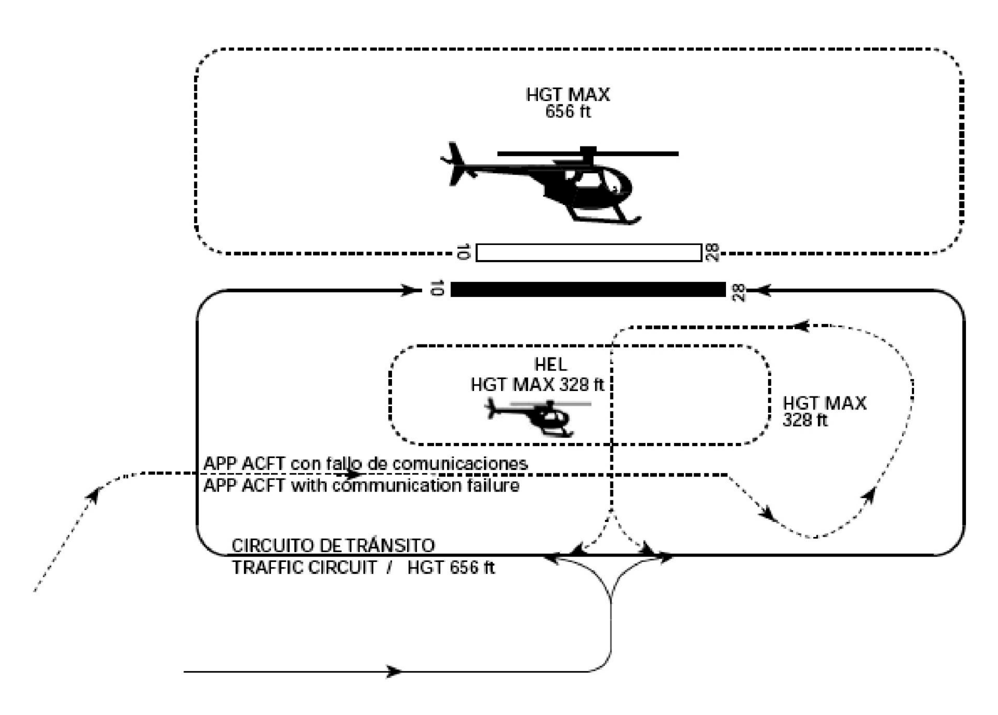


Figura 5. Circuito de tránsito de AD

accidente la pista operativa era la 28. El circuito de aeródromo para aeronaves civiles se realiza al sur del campo y la altura del circuito es de 2.925 ft.

La situación del Aeródromo de Cuatro Vientos tiene la peculiaridad de que está rodeada de numerosas zonas construidas y habitadas lo que hace que no existan muchos terrenos colindantes despejados y aptos para realizar un aterrizaje de emergencia (véase figura 1).

1.11. Registradores de vuelo

No existían registradores de vuelo a bordo y no es preceptivo para este tipo de aeronave.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

La aeronave se encontró en una pequeña isleta flanqueada por la R-5 y la incorporación hacia ésta, proveniente de la M40. Los restos se hallaban concentrados. La aeronave mostraba evidencias de haber impactado con un gran ángulo con respecto a la horizontal, el morro de la aeronave y la cabina no podían apreciarse visualmente, el resto de la célula y el empenaje no mostraban signos de impacto y no había huellas de arrastre por el terreno. La orientación del morro de la aeronave era de 130° (véase figura 6).

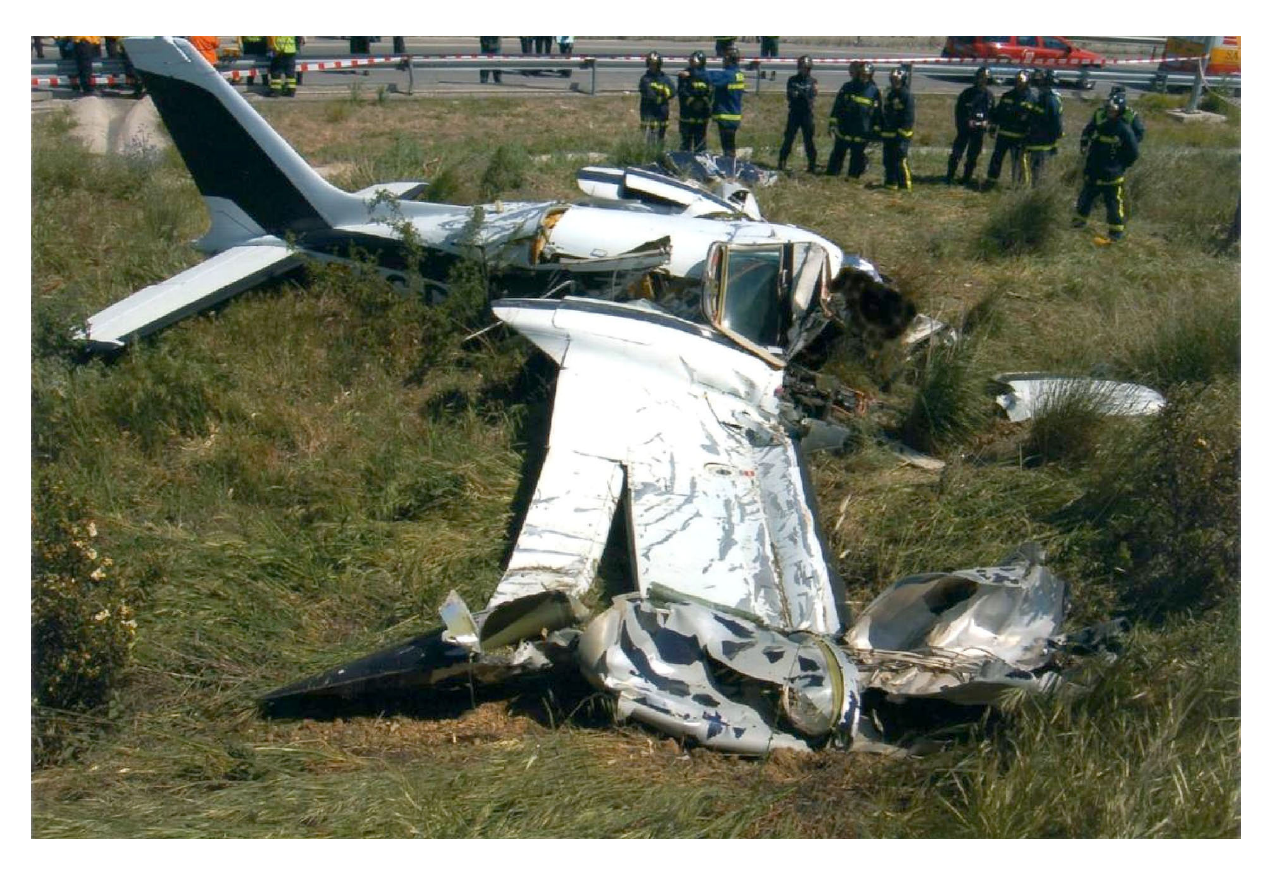


Figura 6. Estado de la aeronave tras el impacto

Uno de los bomberos que intervino en la excarcelación de los ocupantes, con conocimientos aeronáuticos, informó que cuando se accedió al lugar de accidente, apenas olía a combustible. Los depósitos principales estaban destrozados, únicamente en el plano izquierdo se apreciaba algo de tierra húmeda bajo el depósito principal. El tren de aterrizaje estaba desplegado y los flaps en posición de unos 15°. Las hélices estaban empotradas contra el terreno y en los dos casos una de las palas se encontraba enterrada en éste. En la hélice izquierda la pala enterrada se encontró arrancada de su anclaje del buje, bajo el motor y en sentido contrario a la orientación de la aeronave. La pala de la hélice derecha estaba a su vez enterrada y rota en su longitud cerca del encastre al buje. En general, ninguna de las hélices mostraba deformaciones evidentes de haber impactado contra el terreno con potencia y ninguna estaba en posición de bandera (véase figura 7).

En cabina, la batería, alternadores y magnetos estaban en ON y las bombas auxiliares de combustible estaban también en posición ON. Todas las palancas estaban hacia adelante: potencia aplicada, mezcla rica y paso corto. Las palancas de persianas de refrigeración del motor (cowl flaps) estaban desplegadas. La palanca de tren estaba seleccionada en tren de aterrizaje desplegado Los flaps estaban seleccionados en 15°. Las llaves de control de combustible tenían seleccionados los depósitos auxiliares (LEFT AUX y RIGHT AUX).De los demás sistemas e indicadores no se pudo recuperar información fiable debido a su estado.



Figura 7. Vista general de las hélices de la aeronave

Las hélices y los motores se recuperaron para su posterior análisis e inspección. Así mismo se recuperaron las selectoras de combustible del interior de los planos y las bombas de combustible de ambos depósitos principales (bombas de transferencia y bombas auxiliares) para su posterior inspección.

1.13. Información médica y patológica

No se dispone de los informes de autopsias correspondientes a los fallecidos.

1.14. Incendios

No hubo incendio después del impacto.

1.15. Aspectos de supervivencia

Dadas las características del accidente prácticamente no había posibilidad de supervivencia para los ocupantes. Aunque probablemente no hubiera aumentado las posibilidades de supervivencia de los ocupantes, cabe hacer notar que, según información conocida durante el curso de la investigación, los cinturones equipados en

la aeronave eran de 2 puntos, por lo que la sujeción de los ocupantes a los asientos era sólo mediante la cintura.

1.16. Ensayos e investigación

Durante la inspección visual de los restos de la aeronave en la investigación de campo y dado que las palas de ambas hélices estaban empotradas en el terreno pero con signos visibles de no haber impactado en éste con potencia, se decidió examinar de forma más exhaustiva los motores en el taller. Como resultado de inspección se obtuvo que no se apreciaban anomalías ni defectos tales que hubiera podido causar una parada de motor, tan sólo se apreciaron ciertas deficiencias en mantenimiento que hubieran podido resultar en un rendimiento de los motores menor del 100%.

Cuando se separaron los motores de sus respectivas bancadas y, posteriormente, durante la inspección del sistema de combustible, las tuberías unidas al motor así como las distribuidoras de combustible no mostraron apenas restos de combustible.

Por otro lado, se realizó una inspección más detallada del sistema de combustible y todos sus componentes. Las tuberías y las selectoras apenas tenían combustible. Se procedió a examinar las bombas de los depósitos principales. La entrada a la bomba de transferencia del depósito derecho estaba obstruida con sedimentos del depósito de combustible. La otra bomba de transferencia correspondiente al depósito izquierdo no estaba obstruida, internamente no se identificó anomalía tal que hubiera hecho funcionar de forma incorrecta a las bombas pero en ambas, las juntas de estanqueidad que tenían no eran las homologadas si bien no se encontraron evidencias de pérdida de estanqueidad. Las bombas auxiliares se enviaron al fabricante para su inspección y desmontaje con el fin de comprobar su estado y funcionamiento. Se realizó un test funcional comprobando valores de caudal y de intensidad de la corriente eléctrica en el motor de las bombas. Posteriormente se procedió al desmontaje de las bombas. Los resultados de esta inspección confirmaron que las bombas auxiliares cumplían los requisitos del test funcional a excepción de un ligero aumento de la intensidad de corriente utilizada por la bomba del depósito izquierdo. Durante la inspección interna de esta bomba se apreció una deformación del revestimiento. Normalmente, esta deformación aparece en bombas que han estado operando en vacío (sin combustible) durante un cierto periodo de tiempo. Sin la refrigeración necesaria en las bobinas éstas se expanden deformando el revestimiento y produciendo mayor rozamiento y resistencia de giro por lo que es necesario una mayor intensidad para mantener el flujo de combustible enviado al motor.

Las selectoras de combustible, así como sus conexiones, no se encontraban obstruidas y su posición era coherente con la selección en las llaves selectoras de combustible de cabina. Los depósitos seleccionados en ambos motores eran los auxiliares.

Por otro lado, no se obtuvo ninguna evidencia de fallo estructural de la aeronave en lo relativo a aquellas partes que debían inspeccionarse según las SIDs.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplica.

1.18. Información adicional

1.18.1. *Declaraciones de testigos*

Un piloto que acababa de aterrizar en la pista 28, explicó que cuando se encontraba en rodadura vio como una aeronave a la altura de viento en cola había hecho una cosa rara y notificó al control de rodadura. El testigo relató una maniobra extraña como si un ala subiera de forma repentina.

Otro testigo con experiencia aeronáutica informó de que iba conduciendo hacia la M-45, en la prolongación de lo que sería el tramo de base del circuito de LECU hacia el Sur y vio como la aeronave, que iba volando bajo y presuntamente se encontraba en base, se encabritó virando a la derecha y volvió para atrás. No vio caer finalmente a la aeronave.

Varios testigos más informaron de que la aeronave volaba bajo y que hizo una maniobra extraña precipitándose contra el terreno apareciendo una gran polvareda en el lugar del impacto.

1.18.2. *Información sobre condiciones de vuelo con un solo motor operativo*

La FAA (Federal Aviation Administration) emitió el 29 de abril de 2005 un Boletín Especial de Información sobre Aeronavegabilidad (CE-05-51) en el cual se alertaba a los propietarios y operadores de aeronaves de pistón polimotor de condiciones en las cuales se podían tener la incapacidad de continuar un vuelo nivelado con un motor inoperativo (OEI one engine inoperative) con la hélice en molinete.

La performance de la aeronave viene determinada por la cantidad disponible de potencia y la resistencia total de la aeronave. La diferencia entre estos dos valores en la que exceda la potencia determina la capacidad de la aeronave para ascender. La pérdida de un motor en una aeronave de pistón polimotor reduce de forma considerable la cantidad de potencia disponible.

En las siguientes figuras se expone la relación entre la resistencia frente a la potencia disponible con ambos motores operando y con un motor inoperativo, la curva de color verde representaría la potencia disponible frente a la curva naranja de resistencia total, la diferencia sería el margen de capacidad de ascenso:

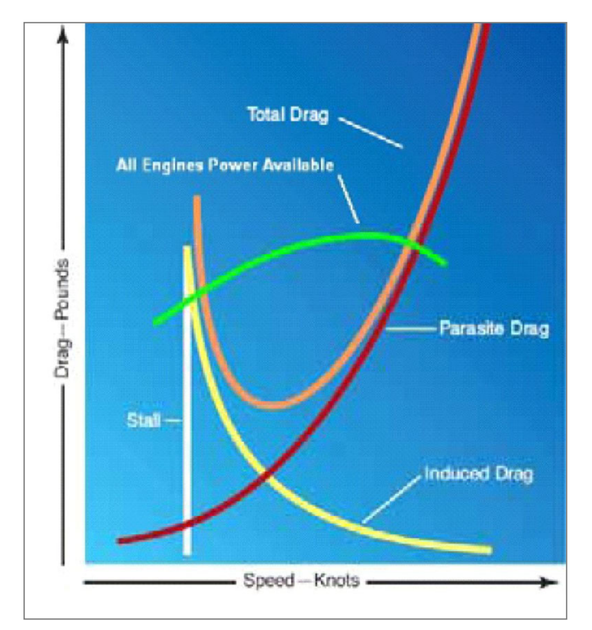



Figura 8. Ambos motores operativos

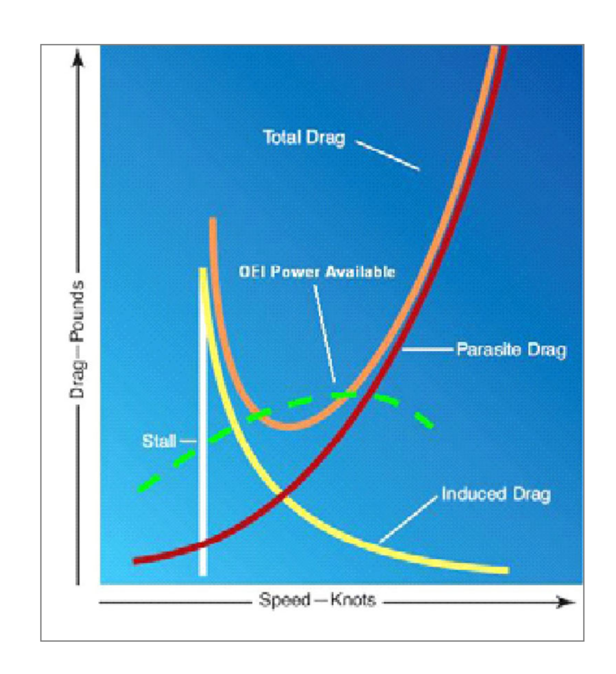


Figura 9. Un motor operativo

La capacidad de ascenso con OEI se ve afectada por el peso, la altitud, la temperatura y la configuración de la aeronave. La mejor configuración para lograr máximo ascenso con OEI sería:

- Motor operativo a potencia máxima.
- Tren de aterrizaje arriba.
- Flaps replegados.
- La hélice del motor inoperativo en bandera.
- Alas están alabeadas 5° hacia el motor operativo.

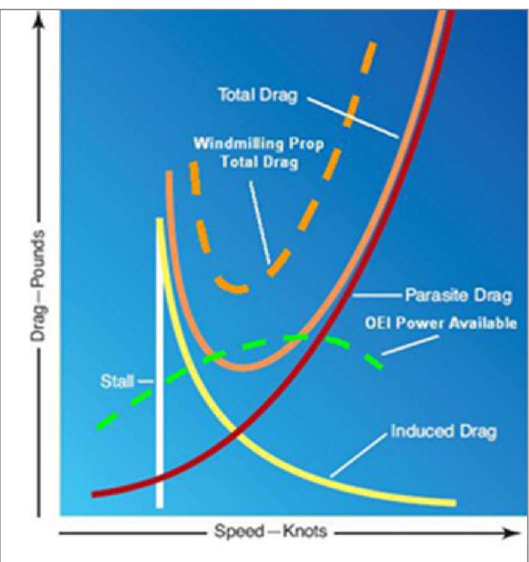


Figura 10. Resistencia total con hélice no abanderada

La incapacidad para mantener un vuelo nivelado se agrava cuando la hélice está en molinete. Ésta es una gran generadora de resistencia parásita. En el caso de un polimotor de pistón, una hélice no abanderada daría lugar a un aumento de la resistencia total e induciría una resistencia asimétrica sobre el eje de guiñada. El resultado de un OEI con una hélice no abanderada es que la resistencia total de la aeronave es mayor que la potencia disponible, por lo que la aeronave ya no es capaz de mantener un vuelo nivelado.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

Los ocupantes de la aeronave pretendían realizar un vuelo de verificación de competencia en avión multimotor (MEP) y habilitación instrumental (IR), de una hora de duración. Ese día no habían repostado la aeronave. Ésta se había repostado alrededor de un mes antes y tan sólo se habían realizado un par de vuelos de una hora de duración. En los partes de vuelo que se rellenaban por los pilotos que volaban la aeronave figuraba la anotación de «Fuel» el día del último repostaje, pero sin hacer referencia a que éste se había realizado justo antes del vuelo realizado ese día.

En el asiento izquierdo estaba el piloto a verificar y situado a la derecha, el examinador.

Al revisar las licencias de ambos pilotos se encontró que la licencia del examinador estaba en vigor aunque con las habilitaciones de Instructor de Vuelo (FI) e Instructor de habilitación instrumental (IRI) caducadas. La autorización de examinador que otorgó la AESA al examinador estaba en vigor durante el año 2008 pero estaba condicionada por el cumplimiento de los requisitos previos al otorgamiento de esa autorización. Según la Normativa JAR FCL1 sobre licencias de tripulación de vuelo en el apartado relativo a los examinadores se establece que éstos deben tener una licencia y habilitación igual, al menos, a la licencia o habilitación para la que están autorizados a realizar la prueba de pericia o verificación de competencia y, a no ser que se especifique otra cosa, la atribución de instruir para dicha licencia o habilitación. Es decir, que es necesario tener ambas habilitaciones de instrucción en vigor (aparte de las habilitaciones para las cuales se realiza el examen) para que la autorización de examinador sea válida. Por tanto, la autorización de Examinador habría quedado suspendida en la fecha en la que no se renovaron estas habilitaciones.

A pesar de ello el examinador habría realizado varios exámenes más sin que AESA se percatara de que no estaba administrativamente habilitado para ello. Este hecho ha motivado que se formule una recomendación de seguridad a este respecto que más adelante se expone, considerando, como se ha expuesto anteriormente, que AESA dispone de una base de datos informatizada que podría realizar la comprobación de cumplimiento de condiciones del examinador como un requisito añadido durante las tramitaciones de renovación de licencias de los alumnos a los cuales realiza el examen.

El piloto a verificar no tenía experiencia con esa aeronave, y el examinador de unas 41 horas que se haya podido conocer. Esto pudo haber influido en la celeridad en cuanto a actuación inmediata al comenzar a tener problemas con los motores.

Por otra parte, la aeronave tenía en vigor el Certificado de Aeronavegabilidad hasta mayo de 2008. La validez de este certificado viene condicionada por el cumplimiento de las Limitaciones de Aeronavegabilidad. Esta aeronave debía cumplir una serie de inspecciones (SID) que debían realizarse antes del 1 de noviembre de 2007. Dado que estas inspecciones no fueron realizadas, el Certificado de Aeronavegabilidad habría

quedado sin validez en esa fecha. No obstante, no se encontraron evidencias de fallo estructural que hubiera podido dar lugar al accidente.

En cuanto a la preparación y planificación del vuelo por parte de los ocupantes, no se tiene constancia de que se realizara la inspección de antes del vuelo y en concreto que se realizara la comprobación real de la cantidad de combustible de todos los depósitos, ni tampoco el drenaje de éstos. Probablemente con las anotaciones que se habían realizado en los partes de vuelo daba la sensación, aparentemente, de que había combustible al menos para un par de vuelos más. Según los registros y cálculos de combustible expuestos anteriormente, el día 27-12-2007 se repostaron 264 litros de combustible que equivaldrían a 2 horas 45 minutos. A partir de este repostaje se realizaron varios vuelos con una duración total de 4 horas 54 minutos. Probablemente fue en este periodo cuando se agotó prácticamente el remanente de combustible del que se disponía. El día 31-03-2008 en el último repostaje efectuado, se repostaron 290 litros de combustible que equivaldrían a 3 horas 1 minutos. A partir de este repostaje se realizaron varios vuelos con una duración total de 2 horas 6 minutos. Faltaría añadir el periodo correspondiente al vuelo del accidente que según registros de torre sumarían aproximadamente 1 hora resultando de esta manera 3 horas 6 minutos.

Las bombas auxiliares estaban seleccionadas en ON (esto se hace con el procedimiento de antes de aterrizar y si falla un motor antes de asegurar el motor inoperativo si el «fuel flow» es deficiente). Por otro lado también se establece en el Manual de Usuario que si permanecen más de 60 sg con un motor inoperativo puede dañar el motor mediante acumulación de combustible en el sistema de inducción. También se establece que al cambiar la selección de depósitos de combustible las bombas auxiliares deben estar en posición LOW y la mezcla debe ser rica.

A pesar de que en el Manual de Usuario establece expresamente que hay que seleccionar los depósitos principales en ambos motores durante el despegue/aterrizaje y cualquier operación de emergencia los depósitos de combustible seleccionados por los ocupantes de la aeronave eran los auxiliares, como anteriormente se ha expuesto, las bombas auxiliares estaban seleccionadas, pero, sabiendo que estas bombas sólo se encuentran y actúan en los depósitos principales y que los depósitos seleccionados eran los auxiliares, estas bombas sólo estarían presurizando el combustible contenido en la tubería que une el depósito principal hasta la selectora la cual estaría cerrada en su continuidad hasta el motor. Por otra parte, el retorno de combustible de los depósitos seleccionados (auxiliares) no utilizado por el motor estaría volviendo a los depósitos principales puesto que el consumo del combustible de los depósitos auxiliares se vería incrementado. Esto demuestra un desconocimiento por parte de los ocupantes del sistema de combustible así como de su gestión.

La posterior inspección de las bombas auxiliares dio como resultado que una de ellas (la del depósito izquierdo) mostraba signos evidentes de haber estado funcionando en vacío (en ausencia de combustible). La entrada a la bomba de transferencia del depósito

derecho estaba obstruida con sedimentos del depósito de combustible. Esto evidencia la escasez de combustible en los depósitos principales.

En general ninguna de las hélices mostraba deformaciones evidentes de haber impactado contra el terreno con potencia y ninguna estaba en posición de bandera (posición a seleccionar tras una parada de motor).

El estado de las hélices y las evidencias encontradas en las bombas auxiliares de ambos depósitos evidencia que probablemente, se produjo la parada secuencial de ambos motores.

Según las conversaciones mantenidas con Torre durante la previa incorporación al circuito en ningún momento se aprecian indicios de que los ocupantes de la aeronave tengan necesidad de realizar un aterrizaje inminente o de que tengan problemas mecánicos o de falta de combustible, a pesar de que la Torre de Control les pide en dos ocasiones que demoren su llegada realizando un 360 o un tráfico amplio para cumplir con la secuencia de incorporación y aterrizaje.

Probablemente el comienzo de la parada del primer motor se produjera una vez incorporada la aeronave al circuito (en el tramo de viento en cola), tras haber comunicado a Torre que se incorporaban por detrás de otra aeronave y con la lista de pre-aterrizaje realizada. En este momento un piloto desde plataforma observó una maniobra extraña y brusca (posiblemente la guiñada provocada por la falta de potencia de un motor y su intento de corrección).

La aeronave estaba configurada para el aterrizaje, con los flaps desplegados 15° y el tren de aterrizaje desplegado. Así mismo las palancas de potencia de los motores, pasos de la hélice y la mezcla estaban adelante (configuración de aterrizaje).

Según lo expuesto en el apartado 1.18.2, ante una situación de un solo motor operativo en una aeronave bimotor, la incapacidad para mantener un vuelo nivelado se agrava cuando la hélice del motor inoperativo está en molinete. Ésta es una gran generadora de resistencia parásita. En el caso de un polimotor de pistón, una hélice no abanderada daría lugar a un aumento de la resistencia total e induciría una resistencia asimétrica sobre el eje de guiñada. El resultado de un OEI con una hélice no abanderada es que la resistencia total de la aeronave es mayor que la potencia disponible, por lo que la aeronave ya no es capaz de mantener un vuelo nivelado. A este caso hay que añadir que la aeronave se encontraba en configuración «sucia», es decir con el tren desplegado y los flaps abajo, lo cual aumentaría mucho más la resistencia parásita.

Además del aumento de resistencia de la aeronave en el tramo final de viento en cola, probablemente se produjo la parada del otro motor que provocó la pérdida de control de la aeronave y su posterior impacto contra el suelo.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

A tenor de la información recopilada y del análisis de ésta se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Los ocupantes de la aeronave estaban capacitados para volar ésta.
- La licencia del piloto a verificar era válida y estaba en vigor.
- La licencia del examinador era válida y tenía en vigor las habilitaciones para poder volar ese tipo de aeronaves.
- Las habilitaciones correspondientes a instructor de vuelo e instructor de vuelo instrumental estaban caducadas.
- La autorización de examinador había quedado sin validez debido a la no renovación de estas habilitaciones de instructor.
- El examinador había realizado varios exámenes más durante el periodo en que esta autorización ya no estaba en vigor.
- El Certificado de Aeronavegabilidad de la aeronave habría quedado sin validez por el no cumplimiento de las SIDs a fecha de 1 de noviembre de 2007.
- La aeronave había seguido realizando vuelos una vez pasada esta fecha.
- En general, no se encontraron evidencias de fallo estructural y en particular en las zonas afectadas por las SIDs.
- La aeronave estaba realizando, el día del accidente, un vuelo de examen de alrededor de 1 hora de duración.
- Ese día no se había repostado combustible. La aeronave se había repostado un mes antes con combustible disponible para unas 3 horas.
- Desde entonces se habían realizado dos vuelos más de aproximadamente 1 hora de duración cada uno, a falta del vuelo realizado ese día.
- La anotación del último repostaje de combustible en los Partes de Vuelo no especificaba que el repostaje era anterior al vuelo realizado ese mismo día.
- No se tiene constancia de que se realizara la inspección de vuelo que incluye la revisión real y física de la cantidad de combustible en todos los depósitos.
- Las hélices no mostraban evidencias de haber impactado en el terreno con potencia y ninguna de ellas se encontraba en posición de bandera (posición a seleccionar tras una parada de motor).
- No se encontraron, durante las inspecciones, evidencias de restos de combustible en los depósitos, en los motores ni en el sistema de combustible.
- Las bombas auxiliares de combustible se enviaron para su inspección, resultando que la correspondiente al depósito izquierdo mostraba signos de haber funcionado en vacío (en ausencia de combustible).
- La entrada a la bomba de transferencia del depósito derecho estaba obstruida con sedimentos del depósito de combustible.
- Los depósitos de combustible seleccionados eran los auxiliares.
- Las bombas auxiliares que presurizan sólo el combustible de los depósitos principales estaban seleccionadas en ON.

- El Manual de Usuario establece que las bombas auxiliares se selecten en LOW con los depósitos principales seleccionados antes de aterrizar.
- La aeronave estaba configurada para el aterrizaje, con flap y tren desplegados y plena potencia, paso corto y mezclas rica, de los dos motores.

3.2. Causas

El accidente ocurrió probablemente por la falta de suministro de combustible continuado a los motores, lo que provocó la parada de éstos. Posiblemente el comienzo de la parada del primer motor se produjera una vez incorporados al circuito (en el tramo de viento en cola). La confianza de poder llegar con un solo motor a la pista de aterrizaje pudo hacer que los ocupantes continuaran hasta el tramo de circuito de base en lugar de realizar un aterrizaje de emergencia. La imposibilidad de mantener un vuelo nivelado con un motor inoperativo con la hélice no abanderada, añadiendo que la aeronave estaba en configuración «sucia», es decir, con el tren desplegado y los flaps abajo hizo que aumentara mucho más la resistencia parásita. Poco más tarde se produciría la parada del otro motor provocando que la aeronave se enroscara e impactara finalmente con el terreno.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Durante el curso de la investigación se han identificado diversas deficiencias que, según lo expuesto en el apartado de Análisis han motivado la formulación de la siguiente recomendación de seguridad:

REC 04/10. Se recomienda a AESA que establezca los mecanismos necesarios orientados a garantizar que los examinadores calificados para la realización de pruebas de pericia en vuelo y verificaciones de competencia en nombre de la autoridad, mantienen sus licencias, habilitaciones y certificados en vigor en el momento de ejercer sus atribuciones. Esos mecanismos podrían ser, sin limitarse exclusivamente a ello, consultas y comprobaciones específicas en las bases de datos informatizadas que albergan la información sobre dichas personas.

APÉNDICES

APÉNDICE 1
Sistema de combustible de la aeronave Cessna T310Q

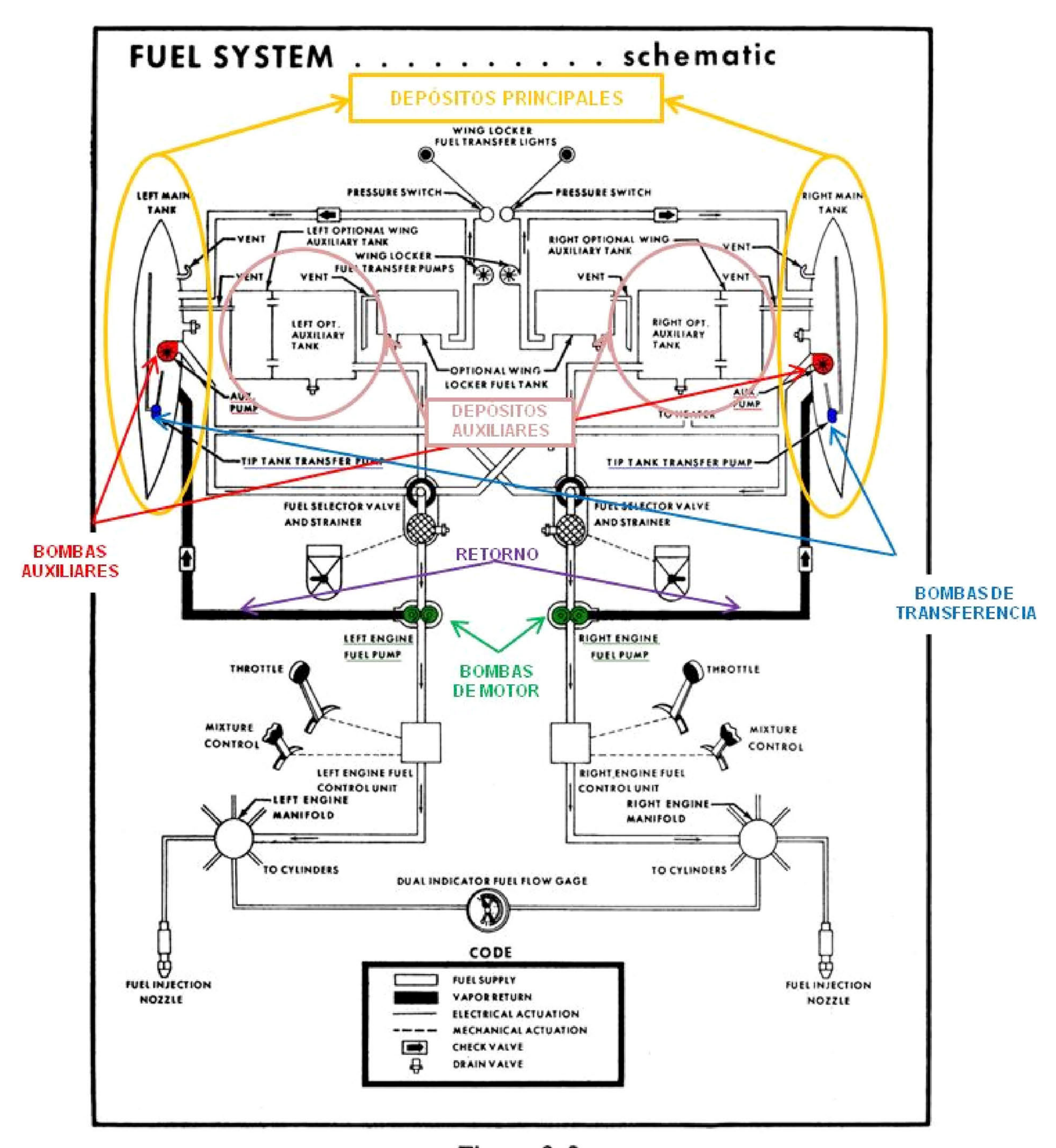

FUEL SYSTEM . . . . schematic
DEPÓSITOS PRINCIPALES
WING LOCKER FUEL TRANSFER LIGHTS
PRESSURE SWITCH
PRESSURE SWITCH
LEFT MAIN TANK
RIGHT MAIN TANK
VENT
LEFT OPTIONAL WING AUXILIARY TANK
WING LOCKER FUEL TRANSFER PUMPS
RIGHT OPTIONAL WING AUXILIARY TANK
VENT
VENT
VENT
VENT
LEFT OPT. AUXILIARY TANK
RIGHT OPT. AUXILIARY TANK
OPTIONAL WING LOCKER FUEL TANK
AUX PUMP
AUX PUMP
DEPÓSITOS AUXILIARES
TIP TANK TRANSFER PUMP
TIP TANK TRANSFER PUMP
FUEL SELECTOR VALVE AND STRAINER
FUEL SELECTOR VALVE AND STRAINER
BOMBAS AUXILIARES
RETORNO
BOMBAS DE TRANSFERENCIA
LEFT ENGINE FUEL PUMP
RIGHT ENGINE FUEL PUMP
BOMBAS DE MOTOR
THROTTLE
THROTTLE
MIXTURE CONTROL
MIXTURE CONTROL
LEFT ENGINE FUEL CONTROL UNIT
RIGHT ENGINE FUEL CONTROL UNIT
LEFT ENGINE MANIFOLD
RIGHT ENGINE MANIFOLD
TO CYLINDERS
TO CYLINDERS
DUAL INDICATOR FUEL FLOW GAGE
CODE
FUEL SUPPLY
VAPOR RETURN
ELECTRICAL ACTUATION
MECHANICAL ACTUATION
CHECK VALVE
DRAIN VALVE
FUEL INJECTION NOZZLE
FUEL INJECTION NOZZLE

Figure 2-2